



*Conservatoire National des Arts et Métiers  
de Versailles*

## Les Bases de Données Relationnelles

10 novembre 2010

<i>Version</i>	<i>Auteur</i>	<i>Commentaires</i>
<i>25 avril 2008</i>	<i>Emile Geahchan</i>	<i>Version Initiale</i>

*Tous droits réservés.*

*Ce document est un support de cours à l'usage exclusif des auditeurs du Cnam dans le cadre de leur formation.  
Tout autre usage est interdit sans l'autorisation écrite du Cnam.*

*Le modèle relationnel à été conçu en 1970 par Ted Codd,  
chercheur chez IBM.*

*En 1977 Larry Ellison va lancer "Oracle", la première  
base de données relationnelle du marché.*

*En 1995 la société suédoise MySQLAB lance MySQL  
la première base de données relationnelle du logiciel libre<sup>1</sup>.*

## SOMMAIRE

I- LE MODELE RELATIONNEL .....	3
I.1- Entité d'Information .....	3
I.2- Table .....	5
I.3- Base de données relationnelle.....	6
II- MYSQL.....	7
II.1- Installation .....	7
II.2- Administration.....	8
II.3- PhpAdmin.....	9
II.4- Sauvegardes.....	10
Révisions .....	12

---

<sup>1</sup> MySQLAB a été racheté en 2008 par Sun Microsystems lequel a été à son tour racheté par Oracle en 2009, MySQL devient un produit sous double licence en fonction de l'utilisation qui en est faite : Libre dans un produit libre, payante dans un produit propriétaire. Depuis mai 2009, un de ses créateurs Michael Widenius a créé MariaDB pour continuer son développement en tant que projet Open Source.

## I- LE MODELE RELATIONNEL

*De tout temps les hommes ont cherché à classer les données, on retrouve à Babylone des tablettes d'argiles qui expliquent comment classer les tablettes d'argiles.*

Le modèle relationnel consiste à classer les données selon les relations intrinsèques qui existent entre elles (par exemple dans une entreprise un employé fait partie d'un service) et non pas selon des besoins fonctionnels spécifiques des applications qui vont les manipuler.

### I.1- Entité d'Information

Une entité d'information est une personne, un lieu, une chose ou tout autre concept définissable :



Une entité d'information est définie par un certain nombre de données élémentaires que l'on appelle attributs ou champs, par exemple pour une personne :



- Nom
- Prénom
- Date de naissance
- Sexe
- etc.

Une entité d'information peut comporter un certain nombre d'instances, plusieurs personnes par exemple :



### Identifiant ou clef primaire

Chaque instance d'une entité doit pouvoir être identifiée sans équivoque. Un des champs (ou une combinaison de champs) doit (doivent) permettre une telle identification.

Parmi tous les champs (ou combinaison de champs), susceptibles d'identifier les instances, on en choisi un (e) que l'on qualifiera de "Clef Primaire".

### **Clef étrangère (ou clef externe ou relation)**

Deux entités d'information peuvent être en relation (liées entre elles), cela va se matérialiser par le fait qu'un champ d'une des entités (ou une combinaison de champs) que l'on appelle clef étrangère, va être mis (e) en correspondance avec la clef primaire d'une autre entité.

Exemple :

Chacun des employés de la société est affecté à un service de cette société.  
Nous avons donc une relation "est affecté" (ou "fait partie de") entre l'entité "Employé" et l'entité "Service" qui définit les services de la société.

### **Null**

Si la valeur d'un champ n'est pas connue on la remplace par la valeur dite **NULL**. Ce concept nous permet donc de classer dans notre modèle les instances dont nous ne connaissons pas toutes les valeurs des champs.

## I.2- Table

Une entité d'information dans une base de données relationnelle peut se représenter par une table :

- Les lignes de la table vont représenter les instances (ou enregistrements) de l'entité d'information.
- Les colonnes de la table vont représenter les champs (ou attributs) de l'entité d'information.

exemple :

Extrait de la table des employés :

Nom	Prénom	Matricule	Code-service	Numéro-Sécu	...
Geahchan	Emile	M12-456	S22		
Azria	Jacques	M12-101	S22	01450775104054	
Martin	Jacques	M12-443	R12	01461175304056	
...					

La clef primaire (en jaune) est le n° de matricule de l'employé, par contre le Nom + Prénom (clef primaire à 2 composantes) aurait fait une piètre clef primaire (cas d'homonymes).

Le n° de Sécurité Sociale de Emile Geahchan n'est pas encore renseigné dans la table des employés, il a donc pour valeur **NUL**.

Extrait de la table des services :

Code	Intitulé	...
S22	Commercial	
R12	Informatique	
...		

- La clef primaire (en jaune) est le code du service.
- Les relations entre les 2 tables figurent en rouge.

Emile Geahchan est affecté au service "Commercial", cette relation est consignée par le fait que le code de service dans la table des employés (clef étrangère) est en relation avec la clef primaire de la table des services.

Remarque :

*On ne peut pas utiliser le n° de sécurité sociale comme clef primaire, cela est interdit par la CNIL.*

### I.3- Base de données relationnelle

Une base de données relationnelle (BDR) est une base de données dans laquelle les données sont rangées en tables, et qui respecte les 2 règles de base suivantes (dites règles d'intégrité) :

- 1)- La clef primaire est unique (pas de doublons) et jamais "nulle" (toujours définie).
- 2)- Les clefs étrangères (ou relations) doivent être référencées c'est à dire que les valeurs correspondantes doivent exister dans les tables liées.

Considérons notre table **Employés** :

Nom	Prénom	Matricule	Code-service	Numéro-Sécu	...
Geahchan	Emile	M12-456	S22		
Azria	Jacques	M12-101	S22	01450775104054	
Martin	Jacques	M12-443	R12	01461175304056	
...					

↓ vers table Services

et ce qu'elle aurait été si nous l'avions définie dans une feuille Excel :

	A	B	C	D	E	F
	Nom	Prénom	Matricule	Code service	n° CQ	...
1						
2	Geahchan	Emile	M12-456	S22		
3	Azria	Jacques	M12-101	S22	1450775104054	
4	Martin	Jacques	M12-443	R12	1461175304056	
5	...					
6						
7						

Les écarts sont les suivants :

- La clef primaire (identifiant d'enregistrement) n'est pas définie dans la feuille Excel, elle est obligatoire dans une base de données relationnelle (BDR).
- Rien n'empêche de saisir un Matricule en double dans la feuille Excel, alors que cela sera refusé par une BDR.
- Rien n'empêche saisir un Matricule nul dans la feuille Excel, alors que cela sera refusé par une BDR.
- La relation entre le "code service" et la table Services n'est pas définie dans la feuille Excel, la déclaration des relations est obligatoire dans une BDR.

## II- MYSQL

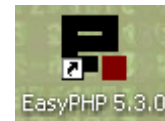
MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR), c'est à dire une BDR et un ensemble d'outils d'administration de la base et de ses utilisateurs.

### II.1- Installation

Nous allons utiliser MySQL à partir du produit intégré EasyPHP lequel nous fournit un outil convivial d'administration des bases MySQL : [PhpMyAdmin](#). Bien entendu si vous disposez déjà d'un package [AMP](#)<sup>2</sup> vous pouvez l'utiliser.

- Installation

Téléchargez et installez [EasyPHP5.3.0\\_setup.exe](#), vous obtiendrez l'icône de lancement suivante :



- Lancement

Cliquez sur l'icône de lancement EasyPHP



Votre serveur Apache et votre base de données MySQL sont démarrés.

#### Problèmes de lancement :

- *Si vous avez le message "Port 80 utilisé par une autre application" alors soit vous fermez cette autre application soit vous faites clic droit sur l'icône PHP ( barre de tâches) puis Configuration -> Easy PHP et décochez Vérifiez que les ports ne soient pas utilisés par d'autres serveurs.*
- *Sous Seven et Vista, ne pas installer EasyPhp dans Program Files mais directement sous la racine C:\.*
- *Vérifiez le port du serveur Apache : faites clic droit sur l'icône PHP ( barre de tâches) puis Configuration -> Apache, vérifiez alors la ligne "Listen 127.0.0.1:80", si ce n'est pas port 80 mettre le port 80.*

---

<sup>2</sup> Logiciel intégré : serveur HTTP Apache + base de données relationnelle MySQL + interpréteur PHP.

## II.2- Administration

- L'utilitaire **PhpMyAdmin** vous permet de créer des utilisateurs, des tables de les alimenter et de les consulter, en bref vous pouvez accéder à toutes les fonctionnalités de votre base de données en utilisant **PhpMyAdmin**.

Au paragraphe suivant nous allons apprendre à utiliser **PhpMyAdmin**. Attention **PhpMyAdmin** est lié au SGBDR **MySQL**, pour les autres SGBDR il vous faudra utiliser un utilitaire d'administration différent.

- Par contre le langage **SQL**<sup>3</sup> est universel, c'est un standard d'accès à toutes les bases de données relationnelles du marché (Oracle, Sybase, PostgreSQL, Access ...). Le langage **SQL** nécessite un apprentissage, ce sera l'objet du document : "Le langage **SQL**".

### Problèmes de lancement PHPMYAdmin:

*Par défaut le super-administrateur "root" ne possède pas de mot de passe. Si vous attribuez un mot de passe à root vous devez l'indiquer dans le fichier de configuration de PhpMyAdmin "config.inc.php" :*

*`$cfg['Servers'][$i]['password'] = 'xxx';`*

*\* Le fichier "config.inc.php" devrait se trouver dans :  
C:\EasyPHP...\modules\phpmyadmin...*

---

<sup>3</sup> Standard Query Language



## II.3- PhpAdmin

Lancez l'interface d'administration [phpMyAdmin](#) (si vous n'utilisez pas EasyPHP à vous de trouver la façon de lancer l'utilitaire [phpMyAdmin](#)):

- Click droit sur l'icône [EasyPHP](#) dans la barre de lancement
- menu [Administration](#)
- choix [PhpMyAdmin](#)

■ Le menu [Privilèges](#) vous permet de gérer les utilisateurs

■ le menu [Bases de Données](#) vous permet de créer une base et de manipuler les tables

1- Créez un utilisateur [cnam](#) de mot de passe [auditeur](#) avec tous les privilèges.

[Privilèges](#) -> [Ajouter un utilisateur](#)  
et cocher tous les privilèges

2- Créez une base de données [Société](#), codage [ISO-latin-1-bin](#)

[Bases de données](#) -> [Créer une base de données](#)  
interclassement [Latin1-bin](#)

3- Sélectionnez votre base de données puis créez une table [Employés](#) :

- une Clef primaire [Matricule](#) de type chaîne de caractères de longueur variable ([VARCHAR](#) de Taille 50) et cochez le bouton "Clef Primaire".

- 4 champs [Nom](#), [Prénom](#), [Code\\_service](#) et [Numéro\\_CQ](#), de type chaîne de caractères de longueur variable ([VARCHAR](#) de Taille 50) et acceptez la valeur [NUL](#).

Champ	Type?	Taille/Valeurs*	Interclassement	Attributs	Null	Défaut**	Extra		
Matricule	<a href="#">VARCHAR</a>	50			not null				
Nom	<a href="#">VARCHAR</a>	50			null				
Prénom	<a href="#">VARCHAR</a>	50			null				
Code_service	<a href="#">VARCHAR</a>	50			null				
Numéro_CQ	<a href="#">VARCHAR</a>	50			null				

\* Nous avons mis partout des longueurs maximales de chaînes de 50 pour des raisons de simplification.

4- Insérez les enregistrements ci-dessous dans la table [Employés](#).

Nom	Prénom	Matricule	Code-service	Numéro-Sécu
Geahchan	Emile	M12-456	S22	
Azria	Jacques	M12-101	S22	
Martin	Jacques	M12-443	R12	
Lepape	Paul	M12-460	S22	

[Base de données](#) -> [Société](#) -> [Action](#) -> [Insérer](#) 

5- Supprimez l'enregistrement M12-460 de la table Employés.

Nom	Prénom	Matricule	Code-service	Numéro-Sécu
Geahchan	Emile	M12-456	S22	
Azria	Jacques	M12-101	S22	
Martin	Jacques	M12-443	R12	

Base de données -> Société -> Action -> Afficher   
Sélectionner l'enregistrement puis Supprimer 







6- Modifiez les enregistrements M12-101 et M12-443 de la table Employés.

Nom	Prénom	Matricule	Code-service	Numéro-Sécu
Geahchan	Emile	M12-456	S22	
Azria	Jacques	M12-101	S22	01450775104054
Martin	Jacques	M12-443	R12	01461175304056

Base de données -> Société -> Action -> Afficher   
Sélectionner l'enregistrement puis Modifier 

7- Affichez votre table Employés.

Base de données -> Société -> Action -> Afficher 

←T→	Nom	Prénom	Matricule	Code_sevice	Nméro_CQ
<input type="checkbox"/>  	Geahchan	Emile	M12-456	S22	
<input type="checkbox"/>  	Azria	Jacques	M12-101	S22	01450775104054
<input type="checkbox"/>  	Martin	Jacques	M12-443	R12	01461175304056

## II.4- Sauvegardes

Base de données -> Société -> Exporter -> Exécuter

Il vous reste à copier-coller les instructions de restauration dans un fichier..

Le fichier de sauvegarde-restauration est par défaut un fichier SQL (cf. document correspondant) qui vous permettra de restaurer vos tables à l'identique.

## ■ Exercice 1

- 1- Créez une base de données **shop**
- 2- Créez une table **products** avec une clef primaire **products\_id** de type entier et 2 champs **products\_name** et **products\_image** de type chaîne de caractères.
- 3- Insérez les enregistrements ci-dessous dans la table **products**.

Table products

products_id	products_name	products_image
1	Safrane	image_1.jpg
2	Laguna	image_2.jpg
3	Mégane	image_3.jpg
4	Clio	image_4.jpg
5	Twingo	image_5.jpg
<i>clef primaire</i>		

- 4- Affichez votre table.
- 5- Ajouter les enregistrements ci-dessous :

products_id	products_name	products_image
6	Le Grand Alibi	film_1.jpg
7	Horton	film_2.jpg
8	Jackpot	film_3.jpg
9	Cash	film_4.jpg
10	Funny Games	film_5.jpg
<i>clef primaire</i>		

- 6- Affichez votre table au complet.

## Révisions

- Dans une base de données relationnelle, qu'est-ce qu'un attribut et qu'est-ce qu'une instance ?
- Dans une base de données relationnelle, qu'est-ce qu'une clef primaire et quelle règle d'intégrité doit-elle respecter ?
- Dans une base de données relationnelle, qu'est-ce qu'une clef étrangère (externe) et quelle règle d'intégrité doit-elle respecter ?